

Rußzahlcomputer RZ 95

TÜV By RgG 167

28.01.2008 Art. – Nr. 20740



Inhalt:

Technik nach Maß

1. Spezifikationen

1.1. Wichtige Hinweise

Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.
Der Wöhler Rußzahl Computer RZ 95 sollte grundsätzlich von fachkundigem Personal für den vorgesehenen Zweck und innerhalb der spezifizierten Daten eingesetzt werden. Eine Haftung oder Garantie für mit dem Gerät ermittelte Ergebnisse oder für bei der Benutzung des Gerätes entstandene Schäden ist in jedem Fall ausgeschlossen.

1.2. Anwendungen

Das Handmessgerät RZ 95 vereinfacht und objektiviert das bewährte Verfahren zur Rußzahlbestimmung als Weiterentwicklung der Handrußpumpe.

In einer Zeitdauer von maximal 60 s. (typ. 40 s.) zieht die Miniaturmotorpumpe mit Strömungssensor, unabhängig von Luftdruck und -temperatur ein Abgasvolumen von 1,63 NL (Normliter). Der hervorgerufene Rußfleck führt zu einer Änderung des optischen Reflexionsvermögens auf dem Filterpapier in der Sonde, das dort direkt ermittelt und durch einen Mikroprozessor im Handmessgerät als Rußzahl mit einer Auflösung von 0,1 ausgegeben wird. Das Gerät verwendet dazu die handelsüblichen Filterpapierscheiben (TÜV 12 RgG 001). Durch Drehen des Filterpapierhalters können drei Einzelmessungen durchgeführt werden. Neben den Einzelergebnissen wird die mittlere Rußzahl angezeigt.

a) Messwerte:
Remissionswert R_W des weißen Filterpapiers (0,85 +/- 2,5 %)
Meßprinzip: optische Reflexionsmessung
Meßbereich: 0,000-0,999 Remission

Remissionswert R_R des berußten Filterpapiers
(0,85 - 0,0085 entsprechend Rußzahlen von 0,0 bis 9,9)
Messprinzip: optische Reflexionsmessung
Messbereich: 0,000-0,999 Remission



Massenstrom des Abgases
Messprinzip: Heißfilm-Anemometer
Meßbereich: 0-5 NL/min
Linearitätsfehler: 3% vom Istwert

b) Errechnete und angezeigte Werte
Abgasnormvolumen: 1,630 ± 0,070 NL
Bezugswerte 990 hPa, 20°C

Rußzahl Rz von 0,0 bis 9,9 nach DIN 51 402

c) Technische Daten:
Stromversorgung RZ 95:6 x Ni-Cd HighAmps (1700 mAh) mit Schnelladegerät u. Adapter für KFZ-Zigarettenanzünder

Stromaufnahme bei laufender Pumpe: ca. 1,2 A

Lagertemperatur: -20°C bis +50°C

Arbeitstemperatur: +10°C bis +40°C unter Einhaltung der Genauigkeit

Sonde: schraubbar, Länge 200 mm, 6mm ∅ innen, 8mm ∅ außen

Gewicht mit Sonde: 1650 g

Gasabsaugung und -aufbereitung: Die Kühlung erfolgt über einen auswaschbaren Kondensator mit Füllkammer für Granulat zur Gastrocknung und einen Wattefilter, gefolgt von Dämpfer und pulsationsarmer Drehschieberpumpe.

2. Bedienelemente und Tastenfeld

2.1. Bedienelemente



1 Display

2 Ladebuchse mit LED

3 elektrischer Anschluss, Sonde

4 Gasschlauch

5 Kondensatabscheider

6 Sonde

7 Filterpapierhalterung

8 Drehhülse zum Öffnen und Schließen der Sonde

9 HW-Gewindekonus

10 Tastenfeld

Abb. 2.1 Bedienelemente



2.2. Tastenfeld

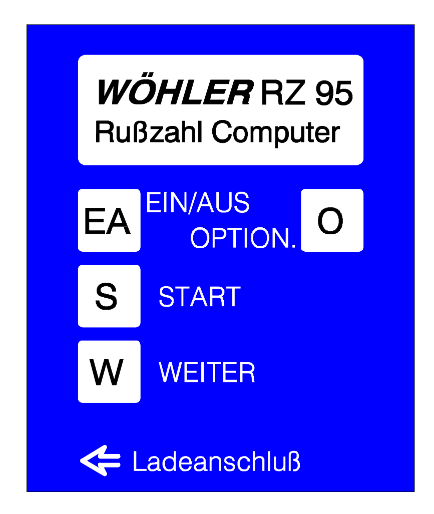


Abb. 2.2: Tastenfeld

EA EIN/AUS
Zum Ein- und Ausschalten des Gerätes.

S START
Startet eine Wiederholungsmessung,
die Anzahl der mitgezählten Durchgänge wird dabei nicht erhöht.

W WEITER
Bestätigt die angezeigte Meldung, so dass der nächste Programmpunkt erreicht wird.

O OPTIONSMENÜ
zur Überprüfung des Gerätes:

- Zeigt die Gesamtanzahl der durchgeführten Messungen an.
- Startet einen Spülvorgang zur Überprüfung des Probevolumens.
- Testprogramm zur Überprüfung der Optik.

3. Kurzanleitung

3.1. Bedienung des Sondenkopfes:

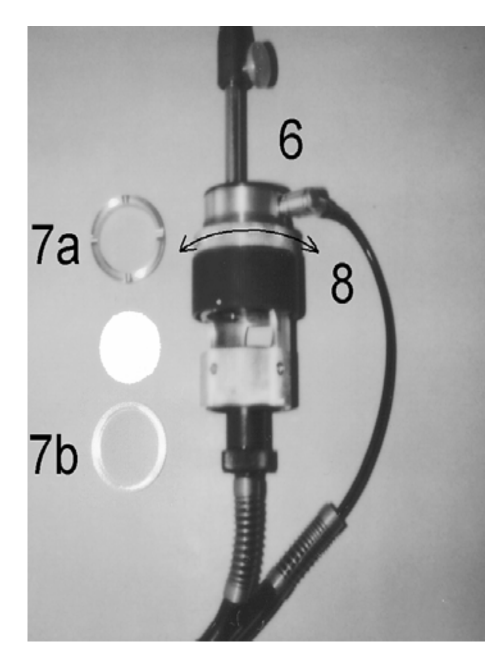


Abb. 3.1: Sondenkopf

EINLEGEN DES FILTERPAPIERS:

- Drehhülse (8) gegen den Uhrzeigersinn drehen und damit die Sonde öffnen.
- Papier in unteren Klemmring (7b) einlegen und mit oberem Klemmring (7a) fest verschrauben.
- Klemmring (7) mit Filterpapier in Sonde einführen.
- Drehhülse (8) im Uhrzeigersinn drehen, bis die Sonde verriegelt ist. Achtung: Beim Schließen auf korrektes Einrasten der Verzahnung des Klemmrings (7) mit der Sonde (roter Strich) achten.

ENTNEHMEN DES FILTERPAPIERS:

- Drehhülse (8) gegen den Uhrzeigersinn drehen und damit die Sonde öffnen.
- Klemmring (7) für Filterpapier aus der Sonde entnehmen.
- Klemmring (7) aufschrauben und Filterpapier entnehmen.

DREHEN DES FILTERPAPIERS

Während der Messung wird der Benutzer aufgefordert, das Filterpapier um 90° nach rechts bzw. links zu drehen:

- Drehhülse (8) gegen Uhrzeigersinn drehen, Sonde entriegelt.
- Klemmring (7) 90° rechts bzw. links verdrehen; auf sauberes Rasten der Verzahnung achten (rote Markierung)
- Drehhülse (8) im Uhrzeigersinn drehen und damit Sonde verschließen.

3.2. Bedienung des Handmessgerätes

Im Allgemeinen wird für die gesamte Bedienung des Handgerätes nur die **Taste W** zum Bestätigen der Meldungen benötigt.

3.2.1. Durchführung von Rußzahlmessungen

- Sonde mit Handmessgerät verbinden und sauberes Filterpapier nach Abschnitt 3.1 einlegen.
- Messsonde mit HW-Gewindekonus im Kernstrom des Abgasrohres fixieren.

Nach dem Einschalten des Gerätes mit der EA-Taste erscheint das folgende Eröffnungsbild für ca. 3 s.

WÖHLER RZ 95 Rußzahlmessgerät Version 2.2

- Während der anschließenden Initialisierung prüft das Gerät automatisch seine Funktionsfähigkeit, wobei folgende Meldung angezeigt wird:

Prüfung: Sonde? Filterpapier?

Diese Meldung bleibt solange erhalten, bis Filterpapier eingelegt, die Sonde verschlossen und die elektrische Verbindung geprüft ist.
Im Anschluss daran kann die erste Messung erfolgen:

1. Messung Papierweißwert <W>eiter starten

- Das Drücken der Taste W löst die Weißwertmessung des unberußten Filterpapiers aus. Während der Messung wird folgende Meldung ausgegeben:



- Im Anschluss an die Weißwertmessung wird der Benutzer aufgefordert, das Filterpapier um 90° nach rechts (von der Optik in den Abgaskanal) zu drehen. Der Drehvorgang ist in Abschnitt 3.1 beschrieben:

Filter 90° rechts drehen, dann Absaugen mit <W>eiter starten

ACHTUNG:
Drehhülse (8) im Uhrzeigersinn anziehen, damit die Sonde gasdicht verschlossen ist !

- Ein erneutes Drücken der Taste W startet den Absaugvorgang, so dass das Filterpapier berußt wird. Das Display zeigt in der zweiten Zeile den Volumenstrom und in der vierten Zeile das abgesaugte Volumen durch jeweils einen horizontalen Balken an.

Absaugvorgang 0>██ <5 NL/min Vol.[NmL]: xxxx 0>█ . <1.630 NL

- Nach Abschluss des Saugvorgangs wird der Benutzer aufgefordert, den Rußfleck in den optischen Strahlengang um 90° nach links zurückzudrehen. Das Zurückdrehen des Filterpapiers bzw. des Klemmringes (7) ist in Kapitel 3.1 beschrieben.

Filter 90° links
zurückdrehen,
Rußzahlausgabe
<W>eiter starten

- Das Drücken der **Taste W** löst die optische Remissionsmessung des berußten Filterpapiers aus.



Im Anschluss wird das Ergebnis der Messung angezeigt:

1. Messung x.x
2. Messung
3. Messung
Mittlere Rz = x.x

- Bei Betätigung der **Taste W** wird die Rußzahl übernommen und es erfolgt der nächste Durchgang. Zunächst ist das Filterpapier um 90° nach links zu drehen, um einen neuen, unberußten Abschnitt auf dem Filterpapier zu erhalten oder neu einzulegen, siehe Kapitel 3.1.

Filterpapier
wechseln oder
90° links drehen
<W>eiter starten

- Nach Bestätigung mit der Taste W beginnt der nächste Durchgang:

2. Messung
Papierweißwert
<W>eiter starten

Werden mehr als drei Rußzahlen ermittelt, so überschreibt das Ergebnis der vierten Messung bei der Mittelwertbildung das Ergebnis der ersten Messung u.s.w.

- Wird nach der Ergebnisausgabe die Taste S betätigt, so führt dies zum Verwerfen der letzten Rußzahl, es erfolgt ein Neustart, so daß die letzte Messung wiederholt werden kann. Dazu ist das Filterpapier ebenfalls um 90° nach links zu drehen, siehe Abschnitt 3.1, oder neu einzulegen. Nach Bestätigung mit der Taste W wird die letzte Messung (hier die erste) erneut durchgeführt:

1. Messung Papierweißwert <W>eiter starten

- Wird die Taste S während einer Messung gedrückt, erfolgt ebenfalls ein Neustart des aktuellen Messzyklus.

3.2.2. Optionsmenü

Durch Drücken der Taste O wird das Optionsmenü aufgerufen. Es dient zum Überprüfen des Gerätes. Das Verfahren wird in Kapitel 4 erläutert.

3.3. Fließmittelverfahren

Der Test auf Ölderivate kann wie bisher auf dem Filterpapier z.B. mit der HW-Öltestflasche nach der BImSchV Anlage II durchgeführt werden.

4. Kalibrierung

Durch Drücken der Taste O wird das Optionsmenü aufgerufen, durch nochmaliges Drücken der Taste O wird es wieder verlassen. Das Optionsmenü dient zur Überprüfung bzw. zur Kalibrierung des Handgerätes:

Messzyklen: xxxx
<S> Spülvorgang
<W> opt. Prüfung
<O> verlassen

- Die Taste S löst einen Spülvorgang aus, um das Gerät mit Frischluft zu belüften und zu trocknen. Wird die Sonde an ein Gasvolumenmeßgerät angeschlossen, so kann während des Spülvorgangs auch das Probevolumen von 1,630 NL überprüft werden.

4.1. Überprüfung der Probenvolumennahme

WICHTIGER HINWEIS: Da das Signal des Massenstromsensors auf Abgas kalibriert ist, darf die Überprüfung des Absaugvolumens nicht wie bei Handrußpumpen erfolgen. Wird das Probevolumen 1,630 +/- 0,070 NL anstelle von Abgas mit Luft überprüft, so ist folgende Tabelle anzuwenden:

Testmedium: Luft, (Volumenangaben in Litern)					
QFE / hPa	Höhe/m	Raumtemperatur 15°C	Raumtemperatur 20°C	Raumtemperatur 25°C	Raumtemperatur 30°C
1015	(-200)	1,64 ±0,07 L	1,67 ±0,07 L	1,70 ±0,07 L	1,73 ±0,07 L
990	0	1,68 ±0,07 L	1,71 ±0,07 L	1,74 ±0,07 L	1,77 ±0,08 L
965	200	1,73 ±0,07 L	1,76 ±0,08 L	1,79 ±0,08 L	1,82 ±0,08 L
940	400	1,77 ±0,08 L	1,81 ±0,08 L	1,84 ±0,08 L	1,87 ±0,08 L
915	600	1,82 ±0,08 L	1,85 ±0,08 L	1,89 ±0,08 L	1,92 ±0,08 L
890	800	1,87 ±0,08 L	1,91 ±0,08 L	1,94 ±0,08 L	1,97 ±0,09 L
865	1000	1,93 ±0,08 L	1,96 ±0,08 L	2,00 ±0,09 L	2,03 ±0,09 L

Beispiel: Die erste Spalte beinhaltet den Luftdruck am Messort (QFE / hPa). Ist der aktuelle Luftdruck nicht bekannt, so kann man ersatzweise die Höhe des Messortes über dem Meeresspiegel nach Spalte 2 verwenden. Anschließend ermittelt man mit Hilfe der Raumtemperatur das Luftvolumen, das der Rußzahl Computer RZ95 während einer Probennahme absaugen muss.

Bei einem Luftdruck von beispielsweise 965 hPa und einer Raumtemperatur von 25°C muss das Gerät ein Volumen von 1,79 ±0,08 Litern Luft absaugen.

4.2. Prüfung der optischen Komponenten

Die **Taste W** des Optionsmenüs startet einen Messzyklus ohne Gasabsaugung. Mit Hilfe dieses Messzyklus kann die Funktionsfähigkeit der optischen Anordnung durch Vergleich mit dem beigelegten Kalibrierplättchen überprüft werden.
ACHTUNG: Vor Einlegen des Prüfplättchens Sonde mit trockenem Tuch reinigen!

Zunächst erfolgt die Aufforderung, die helle Seite des Kalibrierplättchens auf die Kachel und damit in den Strahlengang zu legen, die Sonde vorsichtig zu schließen und eine Hellmessung mit der zu starten, siehe folgende Abbildung.



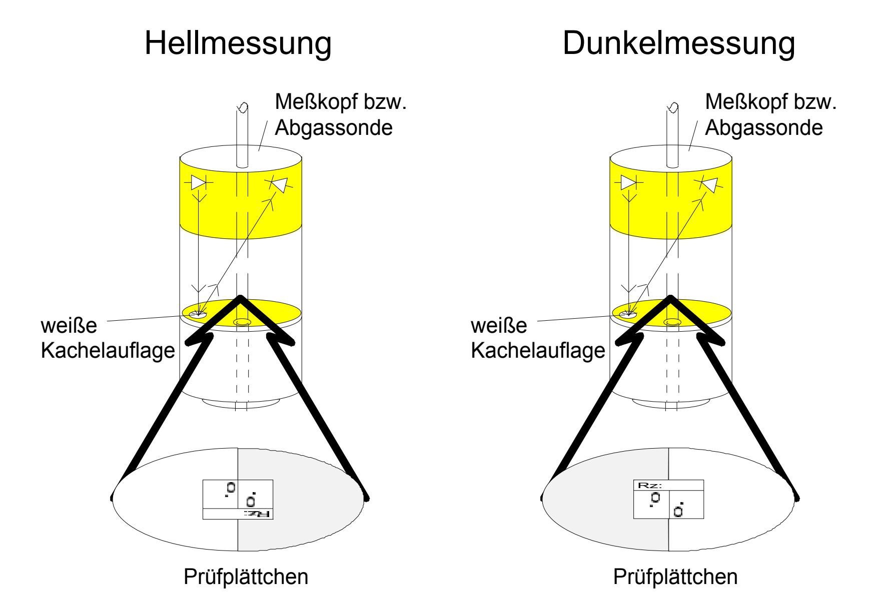


Abbildung 4.1: Test der optischen Komponenten mit Prüfplättchen

Im Anschluss wird die dunkle Hälfte des Prüfplättchens in den Strahlengang gedreht (Drehung um 180°). Ein erneutes Betätigen der **Taste W** startet die Berechnung einer Rußzahl. Sie darf nicht mehr als +/-0,2 RZ von der aufgedruckten Rußzahl abweichen. Dabei ist darauf zu achten, dass das Prüfplättchen **sorgfältig** zu behandeln ist, d.h. nur mit einer Pinzette zu handhaben und an einem kühlen, trockenen und dunklen Ort in der Schutzhülle zu verwahren ist. Bei Beschädigung soll das Prüfplättchen durch ein neues ersetzt werden. Ist die Abweichung der Rußzahlen größer als angegeben, so muss das Gerät zur Überprüfung an die Fa. Wöhler eingeschickt werden.

5. Fehlermeldung

1. Meldung: vor Beginn einer Messung

```
Prüfung:
Sonde?
Filterpapier?
```

Ursache: Die elektrische Verbindung zwischen Sonde und Handgerät fehlt, es ist kein Papier eingelegt oder die Sonde ist nicht verschlossen.

Behebung: Filterpapier einlegen, Sonde schließen, Stecker prüfen.

2. Meldung: im Anschluss an Gasabsaugung

```
Stopp nach 60 s
 * Gasweg zu?
 * Akkus laden?
              <W>eiter
```

Ursache: Innerhalb von 60 s. konnte das geforderte Volumen von 1,63 NL nicht abgesaugt werden. Entweder ist der Gasweg verschlossen (z.B. Wattefilter zu), die Schwärzung außerhalb des Papiers außerhalb des Meßbereichs oder die Akkus müssen nachgeladen werden.

Behebung: Sonde und Gasstrecke reinigen, Wattefilter wechseln, Akkus nachladen.



3. Meldung: Optionsmenü, <W> opt. Prüfung

Erst Hellwert,
dann Dunkelwert
bestimmen
<W>eiter

Ursache: Kalibrierplättchen in falscher Reihenfolge eingelegt.

Behebung: Bei Überprüfung mit Kalibrierplättchen erst die helle Papierhälfte zur Weißwertbestimmung verwenden, dann den dunkleren Teil zur Rußzahlberechnung einlegen.

6. Betriebs- und Wartungshinweise

6.1. Aufladen der Akkus

Der Rußzahl Computer RZ 95 verfügt über einen internen Ladeprozessor, der den Ladevorgang der Akkus überwacht und optimal steuert. Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung (Netzteil oder Zigarettenanzünder) über den Ladestecker blinkt eine rote LED neben der Ladebuchse. Die Blinkfrequenz zeigt die vier automatisch vom Prozessor gesteuerten Ladephasen an:

Ladephase	Blinkdauer	Max. Dauer
1. Soft-Charch	steigend	2 min
2. Schnellladung	dauernd, mit kurzen Pausen	max. 3 h (typ. 1h, je nach Entladung)
3. Topping-Charch	kurz, alle 3 s	2 h nach Schnellladung
4. Erhaltungsladen	kurz, alle 13 s	

Wichtiger Hinweis: Soll trotz entladener Akkus eine Messung durchgeführt werden, so kann dies bereits nach 10 Minuten Schnellladung (z.B. am Zigarettenanzünder in KFZ) erfolgen. Anschließend sollte jedoch das ausgeschaltete Gerät die ersten drei Ladephasen durchlaufen.

6.2. Akkuentsorgung

Schadhafte Akkus, die aus dem Gerät genommen werden, können sowohl im Werk, als auch an Rücknahmestellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, oder an Verkaufstellen für Neubatterien oder Akkus, abgegeben werden.

6.3. Reinigung und Pflege des Kondensatabscheiders

Zur sachgerechten Behandlung des Messgerätes gehört unbedingt ein regelmäßiges Überwachen des Kondensatabscheiders.



Abb. 6.1: Wartung des Kondensatabscheiders

Versuche ergaben, dass nach ca. 60 Messungen in unmittelbarer Abfolge die erste Eintrittskammer des Kondensatabscheiders einen Flüssigkeitspegel von ca. 4 mm Höhe aufweist. Nach Abziehen des schwarzen Schlauchsteckers aus dem Kondensator, kann die Flüssigkeit einfach ausgegossen werden. Die Watte und das Trockenmittel sollten nie deutlich nass werden. Zur Reinigung lässt sich der Kondensator nach einer Drehung um ca. 45° vom Gehäuse abziehen und öffnen. Er kann anschließend ausgewaschen werden. Das Trocknungsgranulat lässt sich mit einem Teelöffel neu einfüllen.

6.4. Reinigung und Pflege des Messkopfes

Der Messkopf besteht im Wesentlichen aus einem Spezialkunststoff mit hoher Temperaturbeständigkeit und geringer Wärmeleitfähigkeitszahl (ca. 1000 mal geringer als Aluminium). Aus diesem Grunde wurden im Vergleich zu Handrußpumpen kaum Kondensationsprobleme am Filterpapier beobachtet. Bei Vergleichsmessungen im Rahmen der Typprüfung konnten beispielsweise mehr als 50 Einzelmessungen in Abfolge durchgeführt werden, ohne dass eine Kondensation das Filterpapier unbrauchbar machte. Bei einem starken Temperaturwechsel von kalt nach warm, kann die Sonde durch einige Spülvorgänge mit Raumluft (Optionsmenü, siehe Kapitel 4) schnell angewärmt werden.

HINWEIS: Der Messkopf enthält die optoelektronischen Komponenten zur Vermessung des Rußflecks. Er muss mit besonderer Sorgfalt behandelt werden. Ein „Hinfallen“ sollte unbedingt vermieden werden. Von Zeit zu Zeit soll das Absaugrohr mit einer Rundbürste und die weiße Kacheleinlage (Reflexionshintergrund) mit einem Tuch gereinigt werden. Wird das Gerät nicht benötigt, muss der Gasschlauch zum Trocknen abgezogen werden.

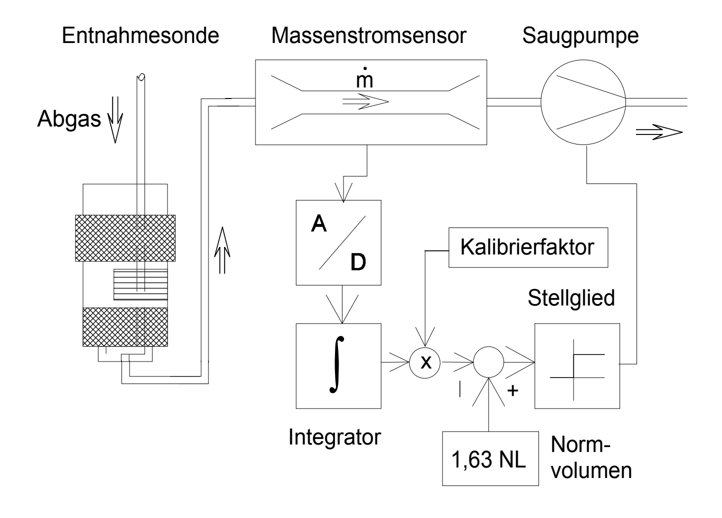
6.5. Kalibrierung

Die Prüfverfahren sind in Kapitel 4 erläutert. Auf eine Beschreibung des eigentlichen Kalibrierverfahrens wird in dieser Kurzanleitung verzichtet, da eine Kalibrierung nur von geschultem Fachpersonal (Prüfstellen) durchgeführt werden soll.

7. Rechenformeln

7.1. Volumen

Die folgende Abbildung zeigt das Schema zur Bestimmung des Normvolumens. Das Signal des Massenstromsensors wird so lange aufintegriert (und mit einem Kalibrierfaktor gewichtet), bis das Normvolumen von 1,630 NL erreicht ist. Die Pumpe schaltet dann automatisch ab.





7.2. Berechnung der Rußzahl

Die Rußzahl Rz nach DIN 51 402 ergibt sich zu:

$$Rz = 10 \cdot (1 - \frac{R_R}{R_W}) \qquad (1)$$

mit:

R_R	Remissionswert des berußten Papiers
R_W	Remissionswert des weißen Papiers

Die mittlere Rußzahl wird wie folgt berechnet:

$$\overline{R}z = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^{I} Rz_i \qquad (2)$$

mit:

i	Index
I	Anzahl der gültigen Rußzahlen
Rz_i	i-te Rußzahl

8. Ersatzteilliste

- optoelektronischer Messkopf .... Best.-Nr. 9451
- Filterpapierhalterung, Alu .... Best.-Nr. 9452
- Schlauchverbindung RZ 95.. Best.-Nr. 9453
- Kondensatabscheider RZ 95..................................... Best.-Nr. 9454
- Handgerät RZ 95... Best.-Nr. 9450
- Schnelladegerät .... Best.-Nr. 9455
- Adapter für Zigarettenanzünder .... Best.-Nr. 8637
- Prüfpapier RZ 95... Best.-Nr. 9456
- Sondenbürste, 6 mm ∅... Best.-Nr. 2419
- Filterplättchen Großpackung, 1800 Stück,
  34 mm ∅, TÜV 12 RgG 001.. Best.-Nr. 590
- HW-Filterpapierspender einschl.
  300 Blatt Filterplättchen... Best.-Nr. 3700
- Watte lang, Sonde... Best.-Nr. 2450
- Watte kurz, Kondensator... Best.-Nr. 1006
- Gastrocknungsmittel, Granulat................................... Best.-Nr. 9457
- Ledertasche RZ 95.. Best.-Nr. 9458
- Anleitung RZ 95... Best.-Nr. 9459



9. Garantie und Service

9.1. Garantie

Bei sachgemäßem Gebrauch beträgt die Garantiezeit auf den Wöhler Rußzahlcomputerr RZ 95 zwölf Monate ab Verkaufsdatum. Ausgenommen sind Verschleißteile (z.B. Batterien). Die Kosten für den Transport und die Verpackung des Geräts im Reparaturfall werden von dieser Garantie nicht abgedeckt.

9.2. Service

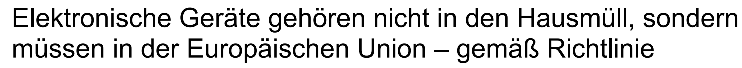
Der SERVICE wird bei uns sehr groß geschrieben. Deshalb sind wir auch selbstverständlich nach der Garantiezeit für Sie da.

- Sie schicken das Messgerät zu uns, wir reparieren es innerhalb weniger Tage und schicken es Ihnen mit unserem Paketdienst.
- Sofortige Hilfe erhalten Sie durch unsere Techniker am Telefon.

9.3. Hinweise zur Entsorgung



Schadhafte Batterien, die aus dem Gerät genommen werden, können sowohl im Werk als auch an Rücknahmestellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder an Verkaufsstellen für Neubatterien oder Akkus abgegeben werden.



Elektronische Geräte gehören nicht in den Hausmüll, sondern müssen in der Europäischen Union – gemäß Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte – einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Bitte entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seiner Verwendung entsprechend den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.



Wöhler Soot Computer RZ 95

TÜV By RgG 167



Contents:

The Measure of Technology

1. Specifications

1.1. Important information

Carefully study and observe all items of these operating instructions before commissioning the unit.
In principle, the Wöhler RZ 95 Soot Computer should only be used by skilled personnel for its intended purpose and within the specified range of data. Any liability or warranty for results established or for defects caused when using the unit is excluded by all means.

1.2. Application

The hand-held RZ 95 measuring instrument simplifies the measurement and raises the objectiveness of the proven soot-count determination process. The RZ 95 represents a further development of the hand-held soot testing pump.

The miniature motor pump with flow sensor takes a maximum of 60 seconds (typically 40 seconds) to draw off a flue volume of 1.63 NL (norm litres) - independently of air pressure and air temperature. The resultant soot deposit causes an alteration in the optical reflection factor of the filter paper in the probe. Direct measurement takes place in the probe and the soot count is displayed - with a resolution of 0.1- by means of a microprocessor in the hand-held measuring device. The device uses standard (TÜV 12 RgG 001) commercially available filter discs. By turning the filter paper holder, three individual measurements can be carried out. The average soot test value is also displayed along with the individual test results.

a) Measured values:
Reflectance value R_W of clean filter paper (0.85 +/- 2.5 %)
Measuring principle: optical reflection factor
Measuring range: 0.000 to 0.999 reflectance

Reflectance value R_R of the soot-stained filter paper
(0.85 - 0.0085, corresponding to soot-count readings of 0.0 to 9.9)
Measuring principle: optical reflection factor
Measuring range: 0.000 to 0.999 reflectance

Mass flow rate of the flue gas
Measuring principle: hot-film airspeed indicator
Measuring range: 0 to 5 NL/min
Linear distortion: 3% of actual value

b) Calculated and displayed values
Flue gas volume under standard conditions 1.630 ± 0.070 NL
Reference values 990 hPa, 20°C

Soot-count Rz: 0.0 to 9.9 (DIN 51 402)

c) Technical Data:
Power supply RZ 95:
6 x Ni-Cd HighAmps (1700 mAh)
with fast charger and adapter for car cigarette lighter socket

Current consumption of the running pump: approx. 1.2 A

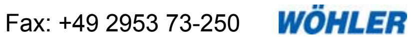
Storage temperature: -20°C to +50°C

Working temperature: +10°C to +40°C on maintaining the accuracy

Probe: provided with screw thread, length 200 mm, inside ∅ 6mm, 8mm outside ∅ 8mm

Weight with probe: 1650 g

Gas suction and processing: Cooling is carried out by means of a washable condensate trap with a filler chamber for gas desiccant granules and a cotton-wool filter, followed by a damper and low-pulsation rotary membrane pump.



2. Control Elements

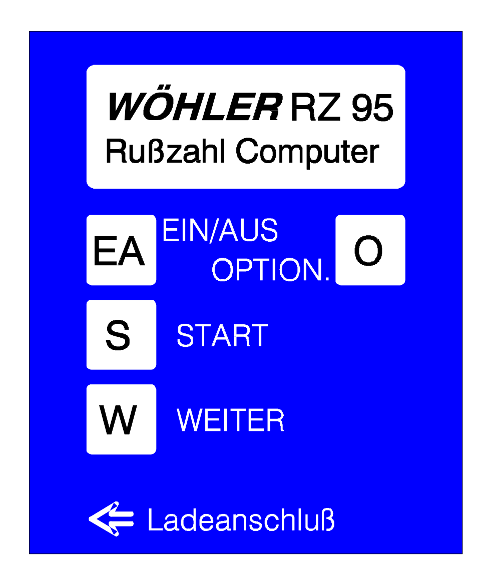
The illustration below shows the **control elements** of the RZ 95.



1 Display
2 Charger plug with LED
3 Electrical connection to probe
4 Flue gas tube
5 Condensate trap
6 Probe
7 Filter paper holder
8 Revolving sleeve for opening and closing the probe
9 HW-threaded taper shank
10 Keypad

Fig. 2.1: control elements

Keypad:



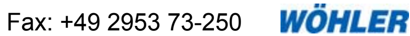
EA ON/OFF
For switching the device on and off.

S START
Initiates a repeat measurement, without increasing the number of throughputs taken into account.

W Continue
Confirms the message displayed, allowing progress on to the next stage of the program.

O OPTION MENU
For checking the device:

- Displays the total number of measuring operations carried out.
- Starts a purging process for checking the sample volume.
- Test program for checking the optical system.



3. Quick Start-up Guide

3.1. Operation of the measuring head:

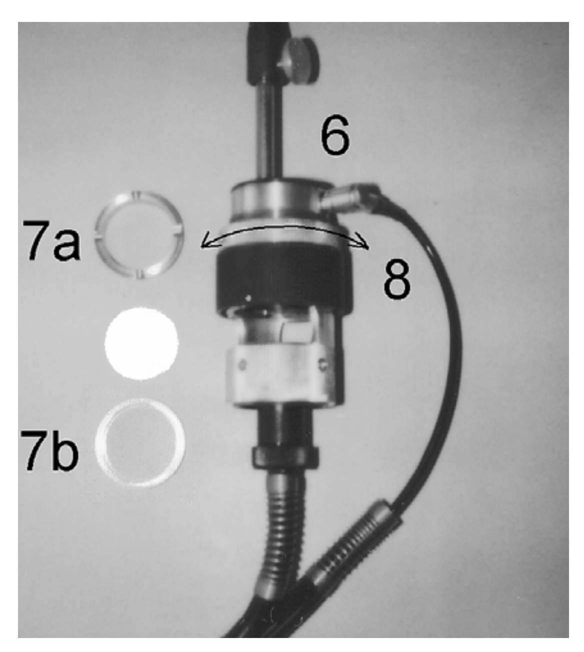


Fig. 3.1: Operation of the measuring head

Key to illustration:

6 Probe

7a Upper filter paper securing ring

7b Lower securing ring

8 Revolving sleeve:

Open -> turn anticlockwise

Close -> turn clockwise

FITTING THE FILTER PAPER:

- Turn the revolving sleeve (8) anticlockwise to open the probe.
- Place paper in lower securing ring (7b) and keep in place by screwing down the upper securing ring (7a).
- Insert securing ring (7) containing filter paper into the probe.
- Turn revolving sleeve (8) clockwise until the probe locks. Caution: Ensure when closing that the toothed edge of the securing ring (7) engages correctly with the probe (red alignment mark).

REMOVING THE FILTER PAPER:

- Turn the revolving sleeve (8) anticlockwise to open the probe.
- Remove the filter paper securing ring (7) from the probe.
- Unscrew the securing ring (7) and remove the filter paper.

TURNING THE FILTER PAPER

While the measuring operation is taking place, the user should rotate the filter paper by 90° to the right or left:

- Turn the revolving sleeve (8) anticlockwise to unlock the probe.
- Rotate the securing ring (7) by 90° to the right or left, taking care to ensure that the toothed edge engages smoothly (red alignment mark).
- Turn the revolving sleeve (8) clockwise to lock the probe.

3.2. Operating the hand-held instrument

In normal use, the device is controlled entirely by pressing the ‘W’ key, which is used to confirm messages.

3.2.1. Carrying out soot count measurement

- Connect the probe to the hand-held measuring device and insert a new filter paper. (See section 3.1).

- Place the measuring probe on the HW-threaded taper shank at the centre of the current-flow from the flue pipe.

After connecting the device at the ‘EA’ key, the following start-up screen, showing our logo, will be displayed for about three seconds.

WÖHLER RZ95
Soot-measuring instrument

Version 2.2

- The unit automatically runs through a test routine to ensure correct functioning, and the following message is displayed:

Check:
Probe?
Filter paper?

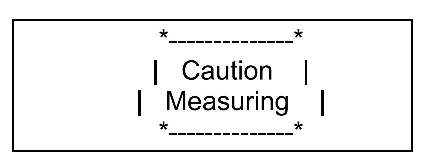
This message will remain displayed until a filter paper has been inserted, the probe has been locked and the electrical connection has been checked.

- The first measuring operation can now be carried out:

1st Measurement
Paper whiteness value

<W>Continue start

- Press the ‘W’ key to initiate measurement of the whiteness value of the unsoiled filter paper. The following message will appear while measurement is taking place:

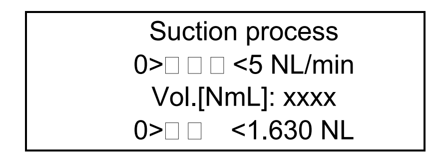


- While the whiteness value is being measured, the user should rotate the filter paper by 90° to the right (from the optical system to the flue duct). See section 3.1 for a description of the turning procedure:

Rotate filter to right
by 90°, then
start suction with
<W>Continue

CAUTION:
Remember to tighten the revolving sleeve (8), by turning it clockwise, to ensure that the probe is gas-tight.

- Press the 'W' key once more to start the suction process and stain the filter paper with soot. The second line of the display shows the volume flow and the fourth line indicates the volume already sucked up with a horizontal line for each.



- Once the suction process is over, the user should turn the soot stain back into the path of the optical beam by rotating it through 90° to the left. The procedure used to turn back the filter paper and securing ring (7) is described in section 3.1.

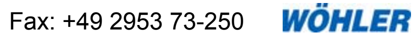
Turn filter back by 90°
to the left. Start soot count
transmission with
<W>Continue

- Press the 'W' key to initiate the optical reflectance measurement of the soot-stained filter paper.



The result of the measurement will now be displayed:

1st Measurement x.x
2nd Measurement
3rd Measurement
Average Rz = x.x



- Press the ‘W’ key to relay the soot-count and pass on to the next throughput. Now rotate the filter paper by 90° to the left, in order to make available a fresh, unstained portion - or insert a new filter paper. (See section 3.1).

Change filter paper or turn 90° to left <W>Continue Start

- Press the ‘W’ key and the next throughput will begin:

2nd Measurement Paper whiteness value <W>Continue Start

If more than three soot-count values are obtained, the result of the fourth reading overwrites the first value (and so on) when the average value is calculated.

- If the ‘S’ key is pressed after the results have been produced, the final soot-count will be rejected and a reset takes place, which permits the repetition of the final measuring operation. The filter paper should be rotated by 90° to the left (see section 3.1), or replaced. Press the ‘W’ key to repeat the final (now the initial) measuring operation:

1st Measurement Paper whiteness value <W>Continue Start

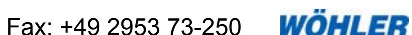
- If the ‘S’ key is pressed during a measuring operation, the current measuring cycle is likewise reset.

3.2.2. Option menu

Pressing the ‘O’ key calls up the ‘Options’ menu. This menu is used to check the functioning of the unit. The procedure is explained in greater depth in chapter 4.

3.3. Solvent procedure

The oil derivate test can be carried out as previously with filter paper, e.g. with the HW oil test flask, as laid down in BimSchV, appendix II.



4. Calibration

Press the ‘O’ key to call up the ‘Options’ menu, press the ‘O’ key again to exit this menu. The ‘Options’ menu is used to check and calibrate the hand-held device:

Measuring cycles: xxxx
<S> Purge cycle
<W> opt. test
<O> exit

- Pressing the ‘S’ key starts up a purge cycle, which ventilates the unit with fresh air and dries it out.
  If the probe is connected to a gas volume measuring instrument, the sample volume of 1.630 NL can also be checked during the purging cycle.

4.1. Checking sample volume recording

VERY IMPORTANT: As the mass flow sensor signal is calibrated according to flue gas, the suction volume cannot be checked in the same way as for hand-held soot testing pumps. If the sample volume is 1,630 +/- 0,070 NL, checked by using air rather than flue gas, the following table should be used:

Test medium: air (volume shown in litres)					
QFE / hPa	Height / m	Room temp. 15°C	Room temp. 20°C	Room temp. 25°C	Room temp. 30°C
1015	(-200)	1.64 ±0.07 L	1.67 ±0.07 L	1.70 ±0.07 L	1.73 ±0.07 L
990	0	1.68 ±0.07 L	1.71 ±0.07 L	1.74 ±0.07 L	1.77 ±0.08 L
965	200	1.73 ±0.07 L	1.76 ±0.08 L	1.79 ±0.08 L	1.82 ±0.08 L
940	400	1.77 ±0.08 L	1.81 ±0.08 L	1.84 ±0.08 L	1.87 ±0.08 L
915	600	1.82 ±0.08 L	1.85 ±0.08 L	1.89 ±0.08 L	1.92 ±0.08 L
890	800	1.87 ±0.08 L	1.91 ±0.08 L	1.94 ±0.08 L	1.97 ±0.09 L
865	1000	1.93 ±0.08 L	1.96 ±0.08 L	2.00 ±0.09 L	2.03 ±0.09 L

Example: The first column shows the air pressure at the sampling point (QFE / hPa). If the current air pressure is not known, use the height above see level of the sampling point instead, as shown in column 2. The volume of air that the RZ95 soot-count computer should suck in during the sampling process can now be determined, with the aid of the room temperature.

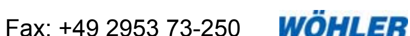
With an air pressure of, for example, 965 hPa and a room temperature of 25°C, the device should suck in a volume of 1.79 ±0,08 litres of air.

4.2. Checking the optical components

- Pressing the 'W' key in the 'Options' menu initiates a measuring cycle without flue gas suction. This measuring cycle helps to check the correct functioning of the optical components of the unit by means of a comparison with the enclosed calibration plate.

IMPORTANT: Dry the probe with a cloth before inserting the test plate.

The light face of the calibration plate should now be placed on the tile, in the path of the beam. Carefully close the probe and initiate a light measurement by pressing the 'W' key. (See following illustration).



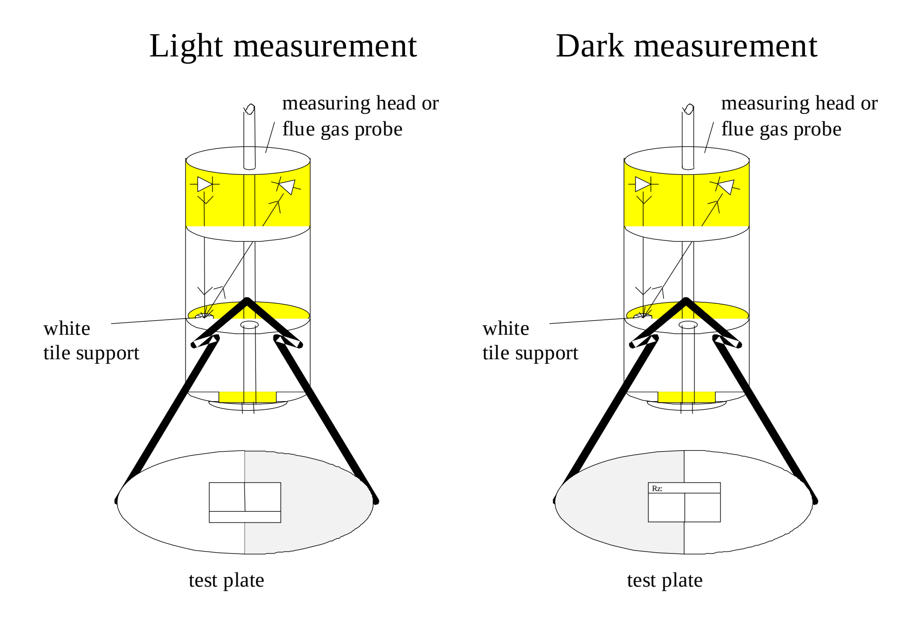


Fig. 4.1: Testing the optical components with a test plate

The dark half of the test plate should now be now turned into the path of the beam (180° rotation). Press the 'W' key once more to start the calculation of the soot-count. It should not deviate by more than +/-0.2 RZ from the soot-count shown. Ensure during this process that the test plate is handled with care, i.e. it should only held with tweezers and stored in its protective cover in a cool, dry dark place. If the test plate is damaged, it should be replaced with a new one. If the soot-count deviation is greater than that shown, the unit should be returned to the Wöhler Company for inspection.

5. Error Messages

1. Message: before measurement begins

Check:
Probe?
Filter paper?

Cause: There is a fault in the electrical connection between the probe and the hand-held device, no filter paper is inserted, or the probe is not locked in place.

Remedy: Insert filter paper, close probe, check plug.

2. Message: while connected to flue gas suction

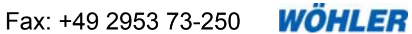
Stop after 60 sec.
* Flue path blocked?
* Batteries charged?
<W>Continue

Cause: The required volume of 1.63 NL cannot be sucked in within 60 seconds. Either (1) the flue path is blocked (e.g. cotton-wool filter closed off), (2) the blackening outside the paper exceeds the measuring range, or (3) the batteries need recharging.

Remedy: Clean the probe and flue gas path, change the cotton-wool filter, recharge the batteries.

3. Message: ‘Options’ menu, <W> opt. test

First determine light value,
then dark value
<W>Continue



Cause: The calibration plate has been inserted in the wrong order.

Remedy: When using the calibration plate to check the unit, first determine the whiteness value with the light half of the plate, then insert the dark half of the plate to calculate the soot-count.

6. Operating and Maintenance Instructions

6.1. Charging the batteries

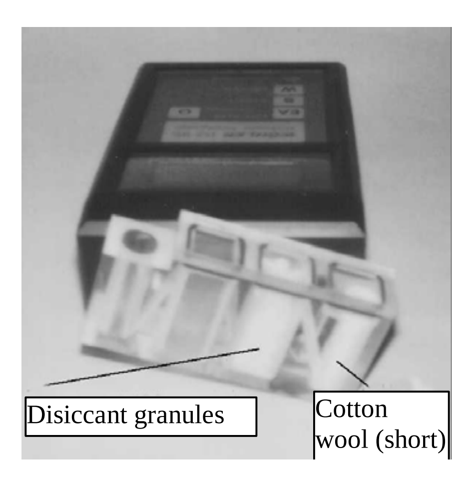
The RZ 95 unit runs with an internal charging processor, which monitors and optimises the charge level of the batteries. Once the power supply has been connected (mains voltage or car cigarette lighter) a red LED flashes, via the charging plug and near the charging socket. The frequency of the flashes indicates which of the four charging phases (automatically controlled by the processor) is active:

Charging phase	Flash frequency	Max duration
1. soft charge	increasing	2 min
2. fast charge	Continuous, with brief pauses max. 3h (typically 1h, according to level)	
3. tropping-up charge	Short, every 3 sec.	2 h after fast charge
4. trickle charge	Short, every 13 sec.	

Very important: If a measurement is required - despite the batteries being flat - the unit can be used after a fast charge of 10 minutes' duration (e.g. from the car cigarette lighter socket). However, the unit should then be switched off and allowed to charge up through the first three charging phases.

6.2. Cleaning and care of the condensate trap

Regular inspection of the condensate trap constitutes a vital part of the correct use of the unit.



Tests have shown that after about 60 successive measuring operations, the fluid level in the initial entry chamber of the condensate trap is approx. 4mm. To drain off the fluid, simply unplug the black tube from the condenser. The cotton wool and desiccant should never be allowed to become visibly wet. To remove the condenser for cleaning, twist if by about 45° to detach if from the housing and open it. It can now be washed out. Use a teaspoon to refill the unit with desiccant granules.

6.3. Cleaning and care of the measuring head

The measuring head mainly consists of a special plastic, which is resistant to high temperatures and has low heat-conduction properties (about 1000 times less than aluminium). For this reason, hardly any filter paper condensation problems have been observed, when compared to hand-held soot testing pumps. Comparative measuring operations carried out during official type-approval tests revealed, for example, that over 50 individual measuring operations could be carried out in sequence, without condensation rendering the filter paper unserviceable. In the event of a sudden change of temperature occurring - from cold to warm - the probe can be warmed up quickly by purging the unit with indoor air (‘Options’ menu, see chapter 4).
NOTE: The measuring head contains the optical-electronic components used to measure the soot-stain and it should be handled with great care.

Avoid any accidental dropping of the unit. Clean out the suction tube from time to time using a small bottlebrush and wipe the white tile support (reflective background) with a cloth. If the unit is not in use, remove the flue gas tube and allow it to dry out.

6.4. Calibration

The test procedures are explained in chapter 4. The description of the actual calibration procedure has been deliberately omitted from this quick start-up guide, as it should only be carried out by properly trained and qualified personnel (test locations).

7. Computing Formulas

7.1. Volume

The following illustration shows, in diagram form, how to determine the standard volume. The mass-flow sensor signal is integrated (and evaluated with a calibration factor), until the standard volume of 1.630 NL is reached and the pump cuts out automatically.

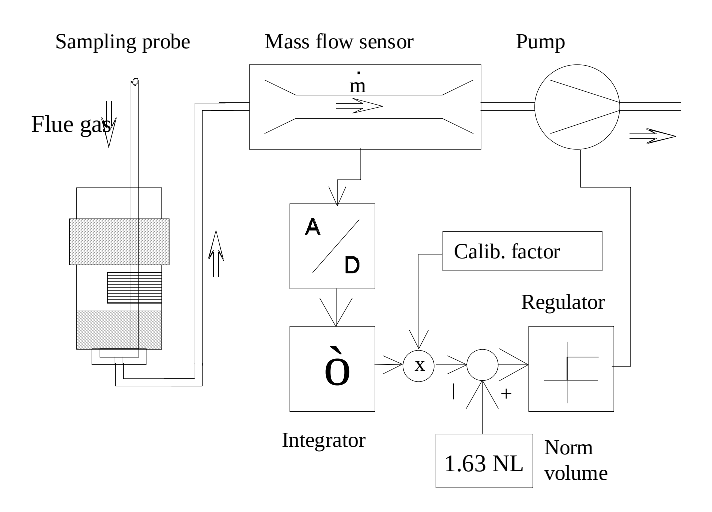


Fig. 7.1: Diagram: Determining the standard volume

7.2. Calculating the soot-count

The soot-count Rz, as defined by DIN 51 402, is obtained as follows:

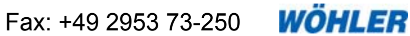
$$Rz = 10 \cdot (1 - \frac{R_R}{R_W}) \qquad (1)$$

when:
R_R = reflectance value of the soot-stained filter paper
R_W = reflectance value of the clean filter paper

The average soot-countis calculated as follows:

$$\overline{R}z = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^{I} Rz_i \qquad (2)$$

when:
i = index
I = number of valid soot-count readings
R_{zi} = i-te soot-count



8. List of Spares:

- Optical-electronic measuring head .... Order No.9451
- Filter paper holder, aluminium .... Order No.9452
- Connecting tube RZ 95 .... Order No.9453
- Condensate trap RZ 95... Order No.9454
- Hand-held device RZ 95 .... Order No.9450
- Fast charger .... Order No.9455
- Adapter for car cigarette lighter.............................. Order No.8637
- Test paper for RZ 95 .... Order No.9456
- Probe cleaning brush, 6 mm ∅ .... Order No.2419
- Filter discs, large pack, 1800 discs, 34 mm ∅,
  TÜV 12 RgG 001 .... Order No. 590
- HW filter paper dispenser incl. 300 filter discs........ Order No.3700
- Cotton wool, long (for probe) .... Order No.2450
- Cotton wool, short (for condenser) .... Order No.1006
- Gas desiccant, granules .... Order No.9457
- Leather carrying-case for RZ 95 .... Order No.9458
- Instruction manual for RZ 95................................... Order No.9459

9. Guarantee and Service

9.1. Guarantee

The guarantee period for the Soot Count Computer RZ 95 is 12 months from the sales date, provided that it is used correctly.
This guarantee does not include the costs for transport and packing material in case of repair. It will expire, if third persons, who are not authorized, repair or change the device.

9.2. Service

We see SERVICE as a very important element in our business. That is why we are still available to you even after the guarantee period has expired.

- An immediate repair will be carried out if you bring your meter to one of our approved service centers listed below.
- You can obtain immediate help from our engineers by telephone.

9.3. Information on disposal



You may hand in any defective batteries taken out of the unit to our company as well as to recycling places of public disposal systems or to selling points of new batteries or storage batteries.

In the European Union, electronic equipment does not belong into domestic waste but - in accordance with Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on Waste Electrical and Electronic Equipment - must be disposed of in an expert manner. If you do no longer need this unit, please dispose of it in accordance with the applicable statutory provisions.

Service in Germany

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Schützenstr. 41
33181 Bad Wünnenberg
Tel.: +49 2953 73-100
Fax: +49 2953 73-250
mgkg@woehler.de
http://mgkg.woehler.de

Verkaufs- u. Servicestelle Rhein/Ruhr
Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Castroper Str. 105
44791 Bochum
Tel.: +49 234 516993-0
Fax: +49 234 516993-99
rheinruhr@woehler.de

Verkaufs- u. Servicestelle Süd
Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH
Gneisenaustr.12
80992 München
Tel.: +49 89 1589223-0
Fax: +49 89 1589223-99
sued@woehler.de

Mittelfranken
PDM Mess- und Umwelttechnik
Calvinstr. 1
90459 Nürnberg
Tel.: +49 911 4501391
Fax : +49 911 440994

Niederbayern-Oberpfalz
Reinhilde Ortner
St.-Erasmus-Str. 5
94469 Deggendorf/Deggenau
Tel.: +49 991 37085-0
Fax: +49 991 37085-16

Schwaben - Augsburg
Winterhalder GmbH
Ulmer Landstr. 287
86391 Augsburg
Tel.: +49 821 4444-720
Fax: +49 821 4444-965

Berlin
Catrin Kortze
Löwestr. 18
10249 Berlin
Tel.: +49 30 4265102
Fax : +49 30 44728621



Service in Europe:

Sweden
SWEMA
Pepparvägen 27
123 56 Farsta
Tel.: +468-940090
Fax: +468-934493
swema@swema.se

Renifoam AB, Linköping
Box 567
58107 Linköping
Tel.: +46 3101635
Fax: +46 3101636

Norway
Varmeokonomi
Undrumshoy
3178 Vale
Tel.: +473306104
Fax: 4733060162
gert@varmeokonomi.no

Finland
Avatermos OY
Sirkkalankatu 29
20700 Turku
Tel.: 35822325229
Fax: 35822325279
avatermos@surfeu.fi

Italy
Wöhler Italia srl
Piazza Mazzini 12
39100 Bolzano
Tel.: +390471402422
Fax: +39 0471 406099
gpu@woehler.it

Great Britain
A1 Services
WR102QSV Worcestershire
Tel.: +44 1386 862900
Fax: +44 1386 862901
stefan@wohler.co.uk

Switzerland
Bösch
Kronenweg 2
9443 Widnau
Tel.: +41 717221859
Fax: +41 717221852
boesch.buersten@bluewin.ch

Rocco Ditaranto
Unterdorfstr. 17
8269 Eschenz
Tel.: +41 52741 - 4450
Fax: +41 52741 - 5660
info@ditaranto.ch

France
OEG Nord
Tel.: +33 14691152-7
Fax: +33 14691152-8
paris@oeg.net

Self - Climat
Rue de Epinettes Z.I.Sud
77200 Torcy
Tel.: +33 160051853
Fax: +33 160175839
info@self-climat.com

Denmark
Frandsen
Moltkesalle 24
6840 Oksbol
Tel.: +45 75271396
Fax: +45 75271362
sfv@mail.dk

Poland
Jeremias Spólka z o.o.
ul. Kokoszki 6
62-200 Gniezno
Tel.: +48614284620
Fax: +48614241710
jeremias@jeremias.pl

Belgium
SOC. COMM. SOVAC
Av. G. Benoidt 21
1170 Bruxelles
Tel.: +32 26722062
Fax: +32 26739392
info@sovac.be

Croatia
STURM d.o.o.
Kastav 35
51215 Kastav
Tel.: +38551225073
Fax: +38551224631

Hungary
Lipták Fivérek
Szerdahelyi u. 2/a.
5600 Békéscsaba
Tel.: +36 66441611
Fax: +36 66441611

Service in non-European countries

USA
Wohler USA Inc.
20 Locust Street, Suite 205
Danvers, MA 01923
Tel.: +1 978 750 9876
Fax.: +1 978 750 9799
www.wohlerusa.com

Turkey
Bacamarket Ltd. Sti.
Necatibey Cad. No:139
34425 Kozyatagi - Istanbul
Tel.: +90 212 24 57-891
Fax: +90 212 24 57-894
info@bacamarket.com

China
Newpower Ltd.
No.121 Huashan Road
450007 Zhengzhou
Tel.: +86 371/67623771
Fax: +86 371/67680771
pipetool@vip.163.com

Czech Republic
Wöhler Bohemia s.r.o.
Za Naspern 1993
393 01 Pelhrimov
Tel.: +420 5653 49019
Fax: +420 5653 23078
info@woehler.cz

Australia
INLINE Systems Pty. Ltd.
8 Prosperity Parade
Warriewood NSW 2102
Tel.: +61 299/992696
Fax: +61 299/798703
adam@inline.com.au

